

巻頭言

21 世紀の技術社会・技術文明における情報とそのシステムの本質

昭和 33 年卒 京都大学名誉教授・龍谷大学名誉教授 堂下 修司



私は昭和 29 年に電子工学科に一期生として入学した。大学院では、計算機—情報の世界に進み、音声認識（音声タイプ）に始まって、知能情報処理の教育と研究に携わったのは、坂井利之先生に「目的は情報の処理で、計算機はその道具である。」といわれ、また、MIT のミンスキー教授が、人工知能の概念を提唱したことが大きい。当時は、まだ計算機や情報は萌芽期で、Turing が、計算の理論を発表したのは 1935 年頃で、ほぼ私が生まれた年であるのは、何かの因縁かもしれない。情報と計算機は簡単に言えば、処理対象（事象）系とその処理装置であり、両者は常に表裏一体に、相乗的に発展してきた。つまり、単にデータを操作する計算機が速く安く大規模になっただけでなく、世の中の森羅万象を情報（データの意味と存在）と関連付ける情報の理論体系—情報理論・エントロピーと情報論理—という裏付けがあったのである。

さて、産業革命以降、特に 19 世紀以降、20 世紀は物質・エネルギー資源獲得競争と資源の大量消費による使い捨て商品の大量生産・大量消費、すなわち、量的拡大の時代となった。一方、20 世紀後半には、計算機・情報・ネットワーク技術が出現し、総ての技術はシステム化の傾向を強めた。そして、産業革命による高度工業社会の最後の負の遺産として、世界的不況の引き金に成ったサブプライム金融危機が、最先端の情報技術による金融工学システムをベースとして発生し、21 世紀が始まった。最先端の情報技術による最初の高度の世界的な大規模情報システムが、負の遺産に適用され、多くの災いを残した事は、何を意味するのか、我々情報分野に携わるものにとってショックであった。これが私が、21 世紀の情報とそのシステムは如何にあるべきかを考えるきっかけとなった。

このように、21 世紀は、20 世紀までの物質文明と、その最後に立ち上がった計算機・情報技術を引き継いで、将にシステムが熟成し、規模ばかりではなく、利用の有効性と質の本格化が要求される時代と位置付けられよう。そして今、21 世紀の本格的なシステムの時代をリードする指導原理が求められている。そこで、システムとは何かを、議論し、特に若い人に問題提起をしてみたい。

結論を先に言えば、人工的に構成するシステムと、自然的に存在するシステムとは同一の原理であり、一体的である（あるべきである）という事を基本原則とすることである。そしてまた、システムには、それぞれ異なる目的と構成原理を持つ三種のタイプが有りうるということである。

(I) 要素的機能システム (functional、特定目的、機能実現・実行、対象系内利益・効率・結果優先、利益／コスト比最大化。問題解決型・演繹指向。)

(II) シナジーシステム (synergy、相乗作用、内的シナジー、他系との共同・同盟・連携・協調・複合・統合、味方：協調・ネゴ談合、敵：妥協・騙しあい、環境とのシナジー、交渉ゲーム型・帰納指向。)

(III) 恒常的システム (homeostasis、持続性、存続性、永続性、変化適応性、自律系、種の存続、他系との共存・共生 (環境適応の変形)、仏教のともいき (共生))。「存在は、意識を規定する。」

社会学の立場から言えば、ドイツのテンニエス [1855～1936] の Gesellschaft (利益社会・集団) は、将に、(I) の機能システムを中心に (II) を加味したものであり、その対立モデルである Gemeinschaft (共

同社会)は、(II)を元に、(III)の安定的な恒常性システムに対応するもの、と捕らえることが出来よう。但し、彼は、歴史的には、共同社会は、発展に従って、次第に利益社会(会社組織)に移っていくと論じたが、唯物論的(つまり情報論的)システム論、システム構築論の立場から、今一度議論をしてみる価値はあると思うが、いかがであろうか。そこで、システムの観点から、過去の歴史を振り返ってみよう。

人類は、他の生物と同様に、厳しい、過酷な地球の自然生存環境システムの元に幾多の苛酷な環境の変化に挫折を繰り返しながら何とか生存し、自然界の法則に、従順に従い、自然界の摂理の範囲内で進化してきた。しかし、産業革命以後、特に19-20世紀の文明社会・近代社会は、多数の自然界の物理的・化学的・生物学的原理を使った人工的技術的システムに囲まれている。しかし、一方、人類は、厳しい地球的生存環境の中でかろうじて生き延びている(いや生かされている)ということに変わりはない。そしてまた、千差万別の多種多様な他の種の生物と共存・競争することにも変わりがない。

ルネッサンス前の中世は、暗黒・停滞の時代といわれるが、それは、人智が大きく「文化的に」進化したギリシャ・ヘレニズム・ローマ時代の文明・文化・宗教を、引き継いで、北ヨーロッパ、中東、アジアの新天地で徐々に普及させ、消化し、熟成させ、有効性を高め、醗酵させていった過程であると考ええる。

このように、人類の歴史は、拡大の時代と、熟成の時代を交互に繰り返してきた。長い目で見れば、量の獲得と質の向上をバランスを取りつつ発展してきた。我々は、あまりにも目先の目的限定の利益追求だけで、モノカルチャー的に単機能化すると、必ず、環境の変化に追従できなくなり、結果的にその種は滅亡にいたるであろう。

この観点から、「人類は、自己の生体システムの有り方を含めて、自己を取り巻くシステムを如何に構築し、運用し、展開していくか」ということが、人類生存の鍵を握っていると断言できよう。人体も高度の恒常的システムであるが、遺伝子工学、幹細胞等、今後の種としてのあり方が、人類自身の手にゆだねられているので有り、この点では、これまでの受身一方であった、生物の環境順応的適応の有り方の条件とはかなり事情が異なる。

もう一つ21世紀の文明を考える時、これまでの長い人類の歴史と異なる重要な点がある。これまで、地球の天変地異は、総て、自然現象であり、生物はその変動にいかに適応するかであった。しかし、20世紀に至って、技術の高度化により地球への負荷に際限がなくなり、超長期的には、人類の生存を脅かす可能性が出てきた。つまり、21世紀は、もはや、人類が地球の静かなお客さんではなく、人類の活動が、地球を支配する時代になっている。さらに、生物の生存の本質として、指数関数的に個体数(人口)が増大するということであり、将に、地球が人間の重みに耐えかねる事態に陥ったのである。

システム論の立場から言えば、20世紀の強欲な、無制限の個別的機能主義システムの存在は許されないであろう。原子力発電は、日本の21世紀への試金石であると考えるが、如何であろうか。

20世紀の技術と文明に内在する、当初は気付かれない隠れた矛盾も、システムの巨大化に従って、無視できなくなり、徐々に惹き起こされる対立・欠陥は、21世紀になって有限環境、乱開発、環境汚染、資源枯渇として露見してきたのである。これに対して、今後は、技術者も単に細かい改良だけでなく、大局的技術論と社会的効果・環境問題を含めて広い識見を持つことが要求されるのではないか。

この難問の解決には、若い人に期待するところが大きいが、もし、将来の技術について、フリーに議論をする場があれば、一度は聞いてみたい気がする。京大の存在価値をそこに見出したい。

今は、世界的な経済不況状態で在るが、産業革命以来のパラダイム転換の時代に遭遇したことはむしろ稀有の幸運と考えて、狭い目先の改良技術より、時代の思想を見据えた、本当に面白い研究に興味をもって、活躍をして欲しい。最後にいくつかの座右の銘を述べたい。

文系・理系は蛸壺の元。森に入りて木を見て森を見ず。則に従い(知)、則を超えよ(智)。

狭き門より入れ(マタイ伝)／学問に王道なし。

為せば成る為さねば成らぬ何事も成らぬは人の為さぬなりけり(上杉鷹山公)